

高能率アルミ加工用エンドミル

High efficiency end mill for Aluminium

エポックミルスシリーズ タイプA (アルミ用)

Epoch MIRUS series Type A for Aluminium Alloy

EMXA



株式会社 **MOLDINO**
MOLDINO Tool Engineering, Ltd.

New Product News | No.1017-8 | 2022-10

エンド刃のすくい角を大きく設定
Z方向への突っ込みも高能率!

Designed with large-rake-angle end cutting edge
High-efficiency also for plunge cutting in Z direction!

高速加工でもビビらず安定加工が可能!

切りくず排出性と刃先強度を
両立させた独特の刃形設計。

Enables stable machining without chattering
even for high-speed machining!
Special flute shape design provides both good
chip removal characteristics and high cutting edge
strength.

焼きバメホルダに最適
シャンク公差は
h5規格

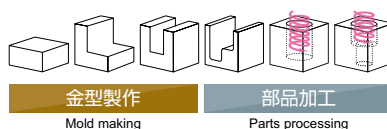
Ideal for shrink-fit holders
Shank tolerance rating: h5

刃溝は鏡面仕上げ
スムーズな切りくず流れを実現!

Mirror-surface-finished flute groove
provides smooth chip flow.

適用範囲 Applicable range				
アルミ合金 Aluminium alloy	銅 銅合金 Copper Copper alloy	樹脂 Resin	炭素鋼 合金鋼 Carbon steel Alloy steel	プリハードン鋼 Pre-hardened steel

加工
用途
Applications



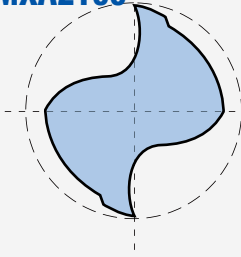
EMXA
φ3~φ25 [メーカー在庫・受注生産] Manufacture stocked, Made-to-order product

高速加工に最適な刃形設計

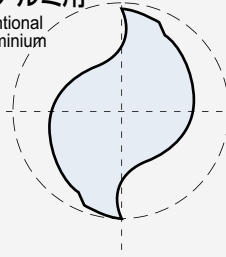
Flute shape design is ideal for high-speed machining.

2枚刃タイプ 2-Flutes type

EMXA2100



従来アルミ用
Conventional
for Aluminium



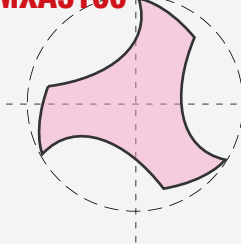
切りくず排出と刃先剛性を両立させるため

- ① チップポケットを従来より大きく
 - ② 断面積を大きく、刃先強度を確保
- アルミ合金の高速加工に対応

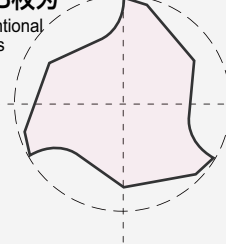
To provide both good chip removal and high cutting edge rigidity,
(1) Chip pockets are larger than previous designs.
(2) Cross-section is larger to secure cutting edge strength.
This enables high-speed machining of aluminum alloys.

3枚刃タイプ 3-Flutes type

EMXA3100



従来3枚刃
Conventional
3 Flutes



アルミ加工に最適な刃溝設計

切りくずが流れ易い、溝形状を採用。
更に切削抵抗の低い刃形により、
アルミ合金の高速加工に対応。

Ideal flute groove design for aluminum machining
Uses a groove shape that provides good chip flow. In addition,
the cutting edge has low cutting resistance to handle
high-speed machining of aluminum alloys.

Z方向への高能率切削が可能

Enables high-efficiency cutting in Z direction.

Z方向の高送りが可能な切れ味 重視底刃形状

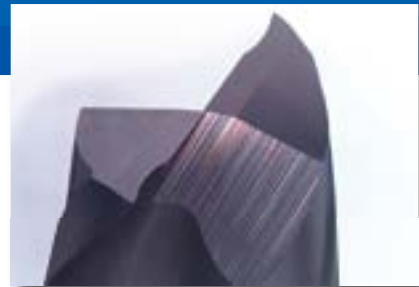
End cutting edge with focus on cutting performance enables high-feed-rate cutting in Z direction.

2枚刃、3枚刃ともに底刃は切削抵抗を小さくするため
シャープな刃形に設計。

Z方向の加工においても、高能率加工が可能。

The end cutting edge on both 2-flutes and 3-flutes types are sharp design to provide low cutting resistance.

This enables high-efficiency machining even for Z-direction machining.



加工寸法に合った最適なラインナップ

Best lineup suitable for machining size

メーカー在庫品

Manufacture stocked products

完成品をメーカー在庫。小ロット即納体制に対応。

Completed products in manufacturer stock.
Available for small-lot quick delivery.

セミオーダー品

Semi-order products

2枚刃：コーナR、コーティングを指定可能。
3枚刃：首下長さ、コーティングを指定可能。

2-flutes type: Corner R and coating can be specified.
3-flutes type: Under neck length and coating can be specified.

フルオーダー品

Full-order products

首下長さ、コーナR、コーティングを指定可能。

Under neck length, corner R, and coating can be specified.

エポックミルスシリーズ タイプAの主な特長

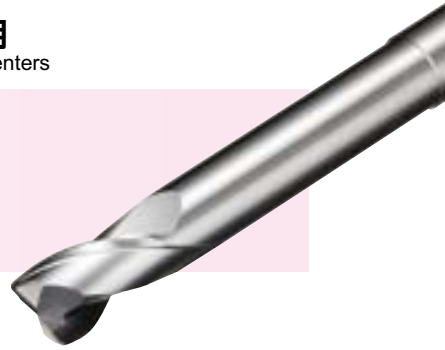
Main features of Epoch Mirus series Type A

2枚刃タイプ 2-Flutes type

高速マシニングセンタ、高能率切削用
For high-efficiency cutting on high-speed machining centers

- 高速マシニングセンタにおいて高能率な加工ができます。
- ノンコーティングでも刃溝は鏡面仕上げのため、スムーズに切りくずが流れます。
- 突っ込み加工、コンタリング加工、傾斜加工など各種の加工に対応できます。
- 加工寸法に対し、適切なコーナRを選択してお使い頂けます。(※セミオーダー品)
- 焼きばめホルダでの使用を考慮した適切な全長にて、安定した加工ができます。

- ・ Enables high-efficiency machining with high-speed machining centers.
- ・ Cutting chips flow out smoothly due to mirror-surface-finished flute groove even with non coating.
- ・ Can handle any machining, such as plunge machining, contouring, inclined machining, etc.
- ・ Select the optimum corner R for the machining dimensions.(※Semi-order products)
- ・ Stable machining can be performed using the optimum overall length for the shrink-fit holder.

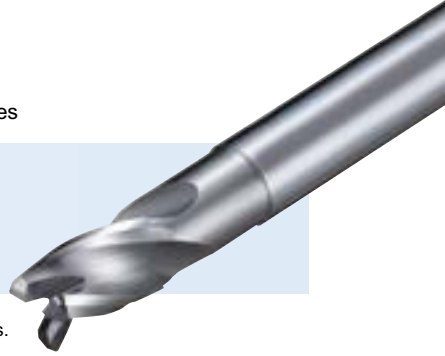


3枚刃タイプ 3-Flutes type

汎用機、高能率切削用
For high-efficiency cutting on general-purpose machines

- 汎用機においても、高能率な加工ができます。
- 2枚刃と同様に刃溝は鏡面仕上げのため、スムーズに切りくずが流れます。
- 突っ込み加工、コンタリング加工、傾斜加工など各種の加工に対応できます。
- 加工寸法に対し、適切な首下長を選択してお使い頂けます。(※セミオーダー品)

- ・ Provides high-efficiency machining even with general-purpose machines.
- ・ Cutting chips flow out smoothly due to mirror-surface-finished flute groove in the same way as for 2-flutes types.
- ・ Can handle any machining, such as plunge machining, contouring, inclined machining, etc.
- ・ Select the optimum Under-neck length for the machining dimensions.(※Semi-order products)

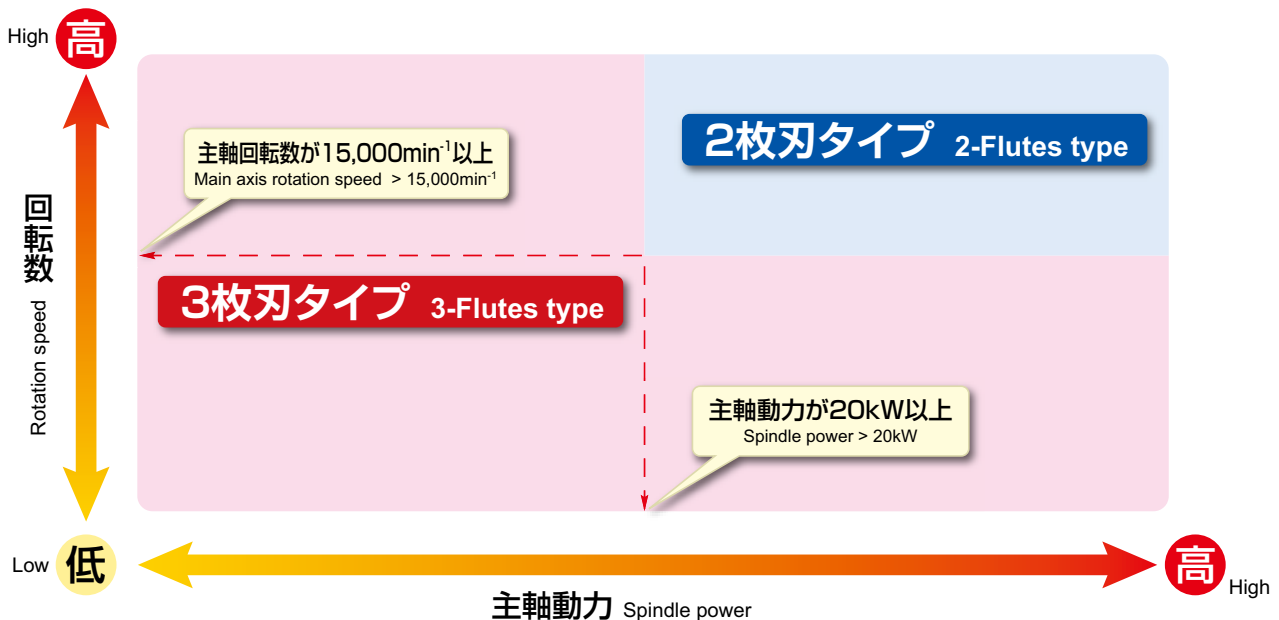


適用被削材種 Applicable work materials table

材種 Work material	純アルミ A1070等 Pure Aluminium	アルミ合金展伸材 A5052,A7075等 Expanded Aluminium alloy	アルミ合金鋳物 AC4C,ADC12等 Cast Aluminium alloy	銅・銅合金 C1100等 Copper, Copper alloy	樹脂 Resin	炭素鋼 S50C等 Carbon steel	合金鋼 SCM等 Alloy steel
適正 Applicable	◎	◎	◎	◎	○	× (N/A)	× (N/A)

2枚刃タイプと3枚刃タイプの使い分けについて

Appropriate applications by 2-flutes type and 3-flutes type





ご希望により、最適なコーティングが選択可能です。

The optimum coating can be selected as desired.

コーティングを施す事でアルミの溶着を抑え、より長寿命、高能率な加工が可能!

Application of coating suppresses aluminum welding, extending tool life and enabling high-efficiency machining.

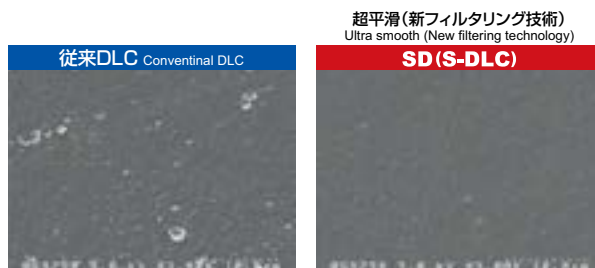
SDコーティング(DLCコーティング) SD Coating (DLC Coating)

特長 Features

- 高硬度
ダイヤモンドに限りなく近い、水素フリーDLCコーティングです。
 - 高耐熱温度
不純物が少なく高耐熱性、高能率加工が可能です。
 - 高能率切削加工
アルミ合金や樹脂の切削加工に効果を発揮、発熱が少なくドライ切削に向いています。
- ・High hardness
The hydrogen-free DLC coating infinitely close to that of diamond.
- ・High heat-resistance temperature
Impurities are low, providing high heat resistance and enabling high-efficiency machining.
- ・High-efficiency cutting machining
Cutting machining of aluminum alloys or resins shows the effects, with low heat generation making it ideal for dry cutting.

●超硬インサート工具の表面異常粒子の比較

Comparison of abnormal surface particles on carbide insert tools



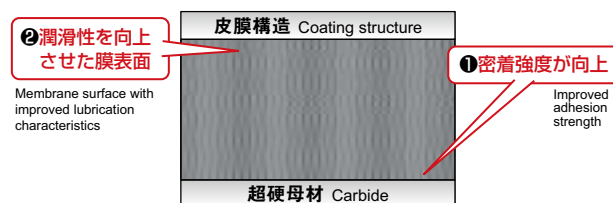
PNコーティング(Panaceaコーティング) PN Coating

特長 Features

- Al含有量の最適化により、特に工具母材との密着性に優れた耐熱コーティングです。
 - AlCr系コーティング皮膜へのSi添加により、良好な耐摩耗性を示します。
 - 耐熱性の向上により長寿命化が可能です。
- ・Amount of included Al is optimized to provide heat-resistant coating with particularly superior adhesion to the carbide material.
- ・Si doping of an AlCr-type coating layer exhibits with good abrasion resistance.
- ・Improved heat resistance enables long tool life.

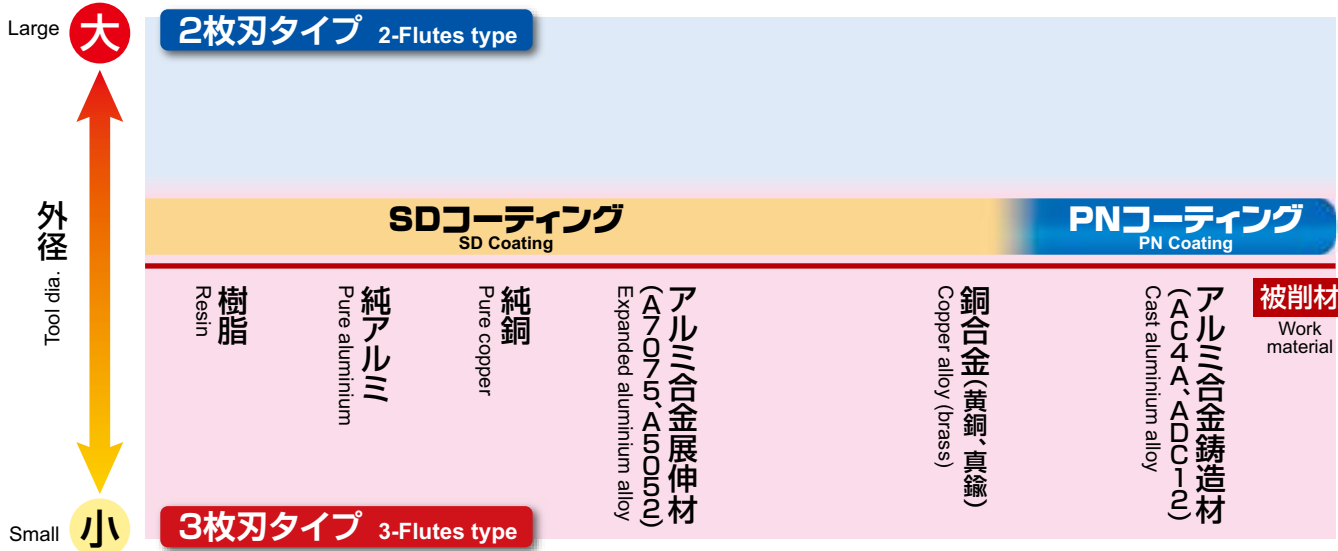
●PNコーティングの皮膜断面組織と特性

Cross-sectional structure and characteristics of PN Coating layer



コーティング、工具外径による使い分けについて

Appropriate applications by Coating and Tool diameter



ラインナップ

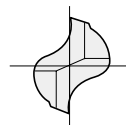
Line up



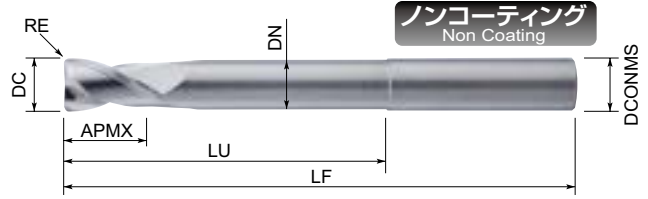
メーカー在庫品

Manufacture stocked products

2枚刃タイプ 2-Flutes type



ねじれ角:30°
Helix angle

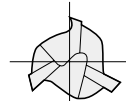


ノンコーティング
Non Coating

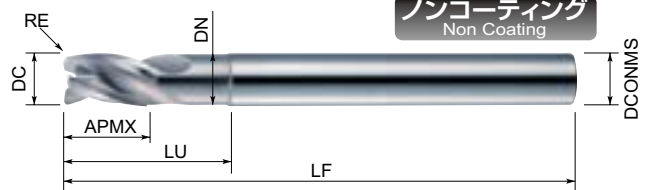
EMXA2

	商品コード Item code	在庫 Stock	寸法 Size(mm)						全長 Overall length	シャンク径 Shank dia. DCONMS
			外径 Tool dia. DC	コーナ半径 Corner radius RE	刃長 Flute length APMX	首下長 Under neck length LU	首径 Neck dia. DN	シャク径		
Radius	EMXA2100-45-10	◎	φ10	1.0	8	45	9.5	80	10	
	EMXA2120-60-10	◎	φ12	1.0	10	60	11.5	100	12	
	EMXA2160-75-10	◎	φ16	1.0	13	75	15.5	120	16	
	EMXA2200-80-30	◎	φ20	3.0	16	80	19.5	125	20	
	EMXA2250-100-30	◎	φ25	3.0	20	100	24.5	150	25	

3枚刃タイプ 3-Flutes type



ねじれ角:30°
Helix angle



ノンコーティング
Non Coating

EMXA3

	商品コード Item code	在庫 Stock	寸法 Size(mm)						全長 Overall length	シャンク径 Shank dia. DCONMS
			外径 Tool dia. DC	コーナ半径 Corner radius RE	刃長 Flute length APMX	首下長 Under neck length LU	首径 Neck dia. DN	シャク径		
Square	EMXA3030-9	◎	φ3	—	4.5	9	2.9	60	6	
	EMXA3040-12	◎	φ4	—	6	12	3.75	60	6	
	EMXA3050-15	◎	φ5	—	7.5	15	4.75	80	6	
	EMXA3060-18	◎	φ6	—	9	18	5.75	80	6	
	EMXA3080-24	◎	φ8	—	12	24	7.5	90	8	
	EMXA3100-30	◎	φ10	—	15	30	9.5	100	10	
	EMXA3120-36	◎	φ12	—	18	36	11.5	120	12	
	EMXA3160-45	◎	φ16	—	19	45	15.5	90	16	
Radius	EMXA3030-9-05	◎	φ3	0.5	4.5	9	2.9	60	6	
	EMXA3040-12-05	◎	φ4	0.5	6	12	3.75	60	6	
	EMXA3050-15-05	◎	φ5	0.5	7.5	15	4.75	80	6	
	EMXA3060-18-05	◎	φ6	0.5	9	18	5.75	80	6	
	EMXA3080-24-05	◎	φ8	0.5	12	24	7.5	90	8	
	EMXA3100-30-10	◎	φ10	1.0	15	30	9.5	100	10	
	EMXA3120-36-10	◎	φ12	1.0	18	36	11.5	120	12	
	EMXA3160-45-10	◎	φ16	1.0	19	45	15.5	90	16	

◎印:メーカー在庫品です。弊社営業へお問い合わせください。 ○ : Manufacturer stocked items. Contact with our sales department.

受注生産品(フルオーダー)

Made-to-order product (Full-order)

上記以外のラインナップにつきましては、下記範囲にて受注生産品として承ります。

For the lineup of products other than above-mentioned list, made-to-order products within the following ranges are available.

ご注文方法

Ordering method

ご注文コード: EMXA ○○○○ - (A) - (B) - (C)

Order code

刃数 外径 首下長 コーナ半径 コーティング
No. of flutes Tool dia. Under neck length Corner radius Coating

外径・刃数 : 2枚刃タイプ: φ10~φ25
3枚刃タイプ: φ3~φ16
首下長 : 10DC以下
(ただし、全長によってはお受け出来ない場合があります。)
コーナ半径 : 0.05mm~0.3DC ※コーナ半径無しも可能です。
コーティング : ノンコーティング/PNコーティング/SDコーティング

Tool dia., No. of flutes : 2-Flutes type : φ10~φ25
3-Flutes type : φ3~φ16
Under neck length : 10DC or less (However, orders cannot be accepted in some cases depending on the overall length.)
Corner radius : 0.05mm to 0.3DC
※Square type is also available.
Coating : Non coating/ PN coating / SD coating

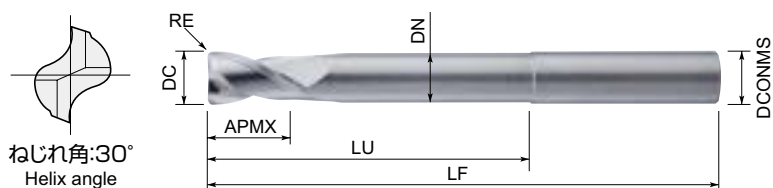


受注生産品 (セミオーダー)

Made-to-order product (Semi-order)

2枚刃タイプ 2-Flutes type

コーナR、コーティングをご指定ください。
Please specify the desired corner radius and coating.

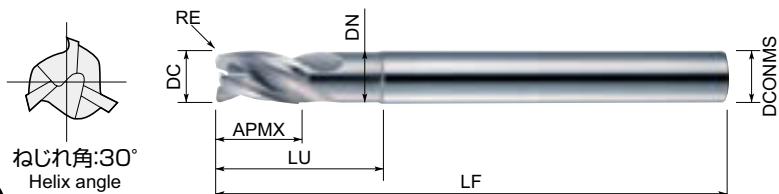


EMXA2○○○-○○○-(B)-(C)

ご注文コード Order code	コーティングの種類 Kind of coating (C)	寸法 Size(mm)							
		外径 Tool dia. DC	コーナ半径 Corner radius (B) RE	刃長 Flute length APMX	首下長 Under neck length (A) LU	首径 Neck dia. DN	全長 Overall length LF	シャンク径 Shank dia. DCONMS	
スクエア & ラジウス Square & Radius	EMXA2100-45-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	φ10	ご希望の コーナ半径を ご指定下さい Please specify the desired corner radius. * コーナ半径無し も可能です。 Square type is also available.	8	45	9.5	80	10
	EMXA2100-60-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD				60		95	
	EMXA2120-45-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	φ12		10	45	11.5	85	12
	EMXA2120-60-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD				60		100	
	EMXA2160-45-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	φ16		13	45	15.5	90	16
	EMXA2160-60-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD				60		105	
	EMXA2160-75-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD				75		120	
	EMXA2200-45-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	φ20		16	45	19.5	90	20
	EMXA2200-60-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD				60		105	
	EMXA2200-80-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD				80		125	
	EMXA2200-100-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	φ25		20	100	24.5	145	25
	EMXA2250-45-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD				45		95	
EMXA2250-60-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	60		110					
EMXA2250-80-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	80		130					
EMXA2250-100-(B)-(C)	無し Non-coat/PN/SD			100		150			

3枚刃タイプ 3-Flutes type

首下長さ、コーティングをご指定ください。
Please specify the desired under neck length and coating.



EMXA3○○○-(A)-(○○○)-(C)

ご注文コード Order code	コーティングの種類 Kind of coating (C)	寸法 Size(mm)							
		外径 Tool dia. DC	コーナ半径 Corner radius (B) RE	刃長 Flute length APMX	首下長 Under neck length (A) LU	首径 Neck dia. DN	全長 Overall length LF	シャンク径 Shank dia. DCONMS	
スクエア Square	EMXA3030-(A)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	3	—	4.5	8DC以下の長さでご指定下さい	2.9	60	6
	EMXA3040-(A)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	4	—	6	Please specify a length of 8DC or less.	3.75	60	6
	EMXA3050-(A)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	5	—	7.5		4.75	80	6
	EMXA3060-(A)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	6	—	9		5.75	80	6
	EMXA3080-(A)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	8	—	12	5DC以下の長さでご指定下さい	7.5	90	8
	EMXA3100-(A)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	10	—	15	Please specify a length of 5DC or less.	9.5	100	10
	EMXA3120-(A)-(C)	無し Non-coat/PN/SD	12	—	18		11.5	120	12
	EMXA3160-45-(C)	無し Non-coat/PN/SD	16	—	19		45	90	16
	EMXA3160-75-(C)	無し Non-coat/PN/SD	16	—	19		75	120	16
ラジウス Radius	EMXA3030-(A)-05-(C)	無し Non-coat/PN/SD	3	0.5	4.5	8DC以下の長さでご指定下さい	2.9	60	6
	EMXA3040-(A)-05-(C)	無し Non-coat/PN/SD	4	0.5	6	Please specify a length of 8DC or less.	3.75	60	6
	EMXA3050-(A)-05-(C)	無し Non-coat/PN/SD	5	0.5	7.5		4.75	80	6
	EMXA3060-(A)-05-(C)	無し Non-coat/PN/SD	6	0.5	9		5.75	80	6
	EMXA3080-(A)-05-(C)	無し Non-coat/PN/SD	8	0.5	12	5DC以下の長さでご指定下さい	7.5	90	8
	EMXA3100-(A)-10-(C)	無し Non-coat/PN/SD	10	1.0	15	Please specify a length of 5DC or less.	9.5	100	10
	EMXA3120-(A)-10-(C)	無し Non-coat/PN/SD	12	1.0	18		11.5	120	12
	EMXA3160-45-10-(C)	無し Non-coat/PN/SD	16	1.0	19		45	90	16
	EMXA3160-75-10-(C)	無し Non-coat/PN/SD	16	1.0	19		75	120	16

2枚刃タイプ 切削事例①

2-flutes type: Cutting example (1)

切削振動の比較 Cutting vibration comparison

使用工具 Tool

EMXA2250-45-30 (ノンコーティング Non coating)
従来アルミ用エンドミル (φ25) Conventional end mill for aluminium

被削材 Work material

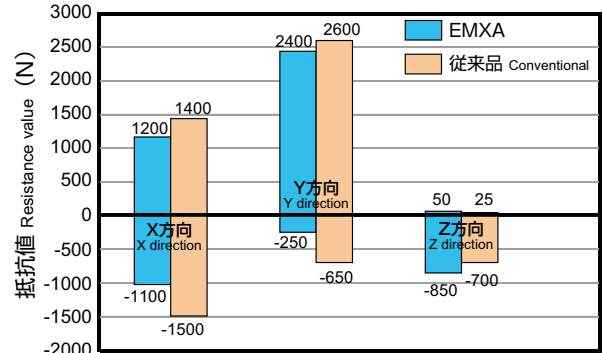
アルミ合金 Aluminium alloy (A7075 T6処理材 T6-treated material)

切削条件 Cutting condition

$n=30,000\text{min}^{-1}$ ($v_c=1,885\text{m/min}$)、
 $v_f=15,000\text{mm/min}$ ($f_z=0.25\text{mm/t}$)
 $a_p \times a_e=10 \times 22\text{mm}$ 、エアブロー Air-blow

使用機械 Machine

高速MC High speed M/C
(BT50、主軸動力 Machine power 75kW、最高回転数 Max. r.p.m 30,000 min^{-1})



図：加工中の切削抵抗値の比較
Figure: Comparison of cutting resistance values during machining

切削抵抗の振幅はX,Y方向において約20%減少。超高速でも安定加工が可能

Vibrations from cutting resistance in X, Y directions reduced by approximately 20%. Enables stable machining even at ultra-high speeds.

2枚刃タイプ 切削事例②

2-flutes type: Cutting example (2)

切削抵抗、切りくず、工具損傷状態の比較

Comparisons of cutting resistance, cutting chips, and tool damage condition

使用工具 Tool

EMXA2100-45 (ノンコーティング Non coating)
従来アルミ用エンドミル (φ10×首下45 2NT ノンコーティング)
Conventional end mill for aluminium (φ10×under neck45 2NT non coating)

被削材 Work material

アルミ合金 Aluminium alloy (A7075 T6処理材 T6-treated material)

切削条件 Cutting conditions

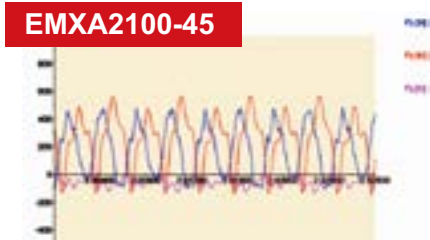
$n=10,000\text{min}^{-1}$ ($v_c=314\text{m/min}$)
 $v_f=1,500\text{mm/min}$ ($f_z=0.375\text{mm/t}$)
 $a_p \times a_e=5 \times 10\text{mm}$ (溝切削 Slotting) エアブロー Air-blow

使用機械 Machine

縦型3軸MC Vertical 3-axis M/C (HSK-A63)

加工中の切削抵抗

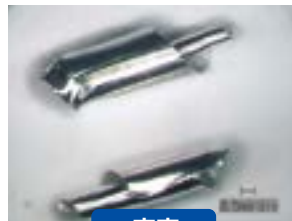
Cutting force during machining



EMXA2100-45

加工後の切りくず

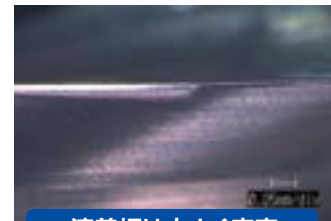
Cutting chips after machining



安定
Stable

加工後工具写真 ※加工距離20m

Tool photographs after machining
(Machining distance: 20m)

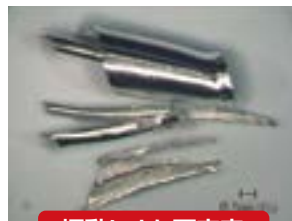


溶着幅は小さく安定
Welding width is suppressed.

従来エンドミル
Conventional End Mill



ビビリ発生!!
Chattering occurred!



振動により不安定
Unstable due to vibrations



逃げ面全体にアルミ溶着有り
Aluminium welded onto entire flank.



3枚刃タイプ 切削事例①

3-flutes type: Cutting example (1)

ポケット形状の高効率加工 High-efficiency machining of pocket shapes

使用工具 Tool
EMXA3100-30-10 (ノンコーティング Non coating)

被削材 Work material
アルミ合金 Aluminium alloy (A7075 T6処理材 T6-treated material)

使用機械 Machine
縦型3軸MC Vertical 3-axis M/C (HSK-A63)

加工形状 Machining shape
右図参照 Refer right figure

加工寸法 Machining size
250×100mm

加工時間 Machining time
5min.



図：加工後のワーク写真
Figure: Work photograph after cutting

加工工程毎の切削条件 Cutting conditions for each machining process

①突っ込み加工 Plunging

$n=7,600\text{min}^{-1}(v_c=238\text{m/min})$ 、
 $v_f=3,000\text{mm/min}(f_z=0.13\text{mm/t})$
加工深さ Cutting depth 5mm
Wet

②溝加工 Slotting

$n=7,600\text{min}^{-1}(v_c=238\text{m/min})$ 、
 $v_f=4,500\text{mm/min}(f_z=0.197\text{mm/t})$
 $a_p \times a_e=5 \times 10\text{mm}$
Wet

③側面加工 Side cutting

$n=7,600\text{min}^{-1}(v_c=238\text{m/min})$ 、
 $v_f=6,000\text{mm/min}(f_z=0.26\text{mm/t})$
 $a_p \times a_e=5 \times 1\text{mm}$
Wet

突っ込み加工、溝加工、側面加工、様々な加工法でも高効率に加工が可能!

Enables high-efficiency machining for various machining methods, including plunging, slotting, and side cutting.



3枚刃タイプ 切削事例②

3-flutes type: Cutting example (2)

アルミ部品の高効率切削 High-efficiency cutting of aluminum parts

使用機械 Machine used
複合加工機(BT40) Multi-tasking machine

被削材 Work material
アルミ合金 Aluminium alloy (A7075 T6処理材 T6-treated material)

従来と改善後の加工能率の違い Differences in machining performance between conventional and improved tools

			改善後 After Improvement	従来 Conventional
工具名 Tool Name			EMXA3160-45-10 (ノンコーティング Non coating)	従来アルミ用エンドミル(ノンコーティング) Conventional End Mill for Aluminium (Non coating)
回転数 n	Revolution speed	min^{-1}	6,000	1,000
切削速度 v_c	Cutting speed	m/min	301	50
送り速度 v_f	Feed rate	mm/min	10,800	1,200
1刃送り f_z	Feed per tooth	mm/t	0.6	0.6
軸方向切込み a_p	Axial cutting depth	mm	6	6
径方向切込み a_e	Radial cutting depth	mm	4	4
加工能率 Q	Cutting efficiency	cm^3/min	259.2	28.8

剛性、切れ味を兼ね備えた工具形状により、複合加工機でも高速機並みの加工能率を実現!!

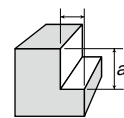
Achieves machining efficiency equivalent to high-speed machining centers even with multi-tasking machine through combination of tool shape and rigidity.

参考切削条件

Reference Cutting Conditions

<側面切削> Side milling

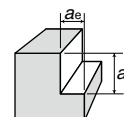
2枚刃タイプ 2-Flutes type



被削材 Work material			アルミ合金(A7075等) Aluminium alloys				アルミ合金鋳物(AC4A等) Cast Aluminium alloys				銅・銅合金(C1100等) Coppers, Copper alloys				樹脂等 Resin etc.			
外径DC Tool dia. (mm)	首下長 Under neck length (mm)	切込み Depth of cut ap, ae (mm)	高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General	
			回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min
φ10	45	ap≤0.5DC ae≤0.8DC	22,000	3,300	6,000	1,600	18,500	2,300	5,100	1,200	10,000	1,500	3,500	750	10,120	1,650	3,500	800
	60		20,000	3,000	5,500	1,500	17,000	2,100	4,700	1,000	9,200	1,400	3,200	700	9,200	1,500	3,200	750
φ12	45		24,000	6,600	7,700	2,200	21,000	4,600	6,500	1,500	11,000	3,000	3,500	1,000	11,040	3,300	3,500	1,100
	60		22,000	6,000	7,000	2,000	18,500	4,200	5,800	1,400	10,000	2,700	3,200	920	10,120	3,000	3,200	1,000
φ16	45		29,000	7,200	11,000	2,400	24,500	5,000	9,200	1,700	13,000	3,300	5,000	1,100	13,340	3,600	5,000	1,200
	60		26,000	6,600	9,900	2,200	22,000	4,600	8,300	1,500	12,000	3,000	4,500	1,000	11,960	3,300	4,500	1,100
	75		24,000	6,000	9,000	2,000	20,000	4,200	7,500	1,400	11,000	2,700	4,100	900	11,040	3,000	4,100	1,000
φ20	45		30,000	8,000	9,300	1,300	25,000	5,600	7,800	900	14,000	3,700	4,300	600	13,800	4,000	4,300	650
	60		27,000	7,200	8,500	1,200	23,000	5,100	7,100	850	12,500	3,300	3,900	550	12,420	3,650	3,900	600
	80		24,000	6,600	7,700	1,100	20,000	4,600	6,500	750	11,000	3,000	3,500	500	11,040	3,300	3,500	550
	100		22,000	6,000	7,000	1,000	18,500	4,200	5,800	700	10,000	2,700	3,200	450	10,120	3,000	3,200	500
φ25	45		24,000	8,000	11,000	1,300	20,000	5,600	9,200	900	11,000	3,700	5,000	600	11,040	4,000	5,000	650
	60		22,000	7,300	10,000	1,200	18,500	5,100	8,400	850	10,000	3,300	4,600	550	10,120	3,650	4,600	600
	80		20,000	6,600	8,800	1,100	16,800	4,600	7,400	750	9,200	3,000	4,000	500	9,200	3,300	4,000	550
100	18,000		6,000	8,000	1,000	15,000	4,200	6,700	700	8,300	2,700	3,700	460	8,280	3,000	3,700	500	

<側面切削> Side milling

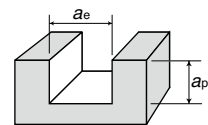
3枚刃タイプ 3-Flutes type



被削材 Work material			アルミ合金(A7075等) Aluminium alloys				アルミ合金鋳物(AC4A等) Cast Aluminium alloys				銅・銅合金(C1100等) Coppers, Copper alloys				樹脂等 Resin etc.			
外径DC Tool dia. (mm)	首下長 Under neck length (mm)	切込み Depth of cut ap, ae (mm)	高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General	
			回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min
φ3	3DC以下	ap≤1.0DC ae≤0.2DC	26,000	9,000	20,800	4,500	21,000	6,000	16,800	3,000	21,000	4,000	16,800	2,000	21,000	4,400	16,800	2,200
	3DC~5DC		19,500	6,300	15,600	3,150	15,500	4,200	12,400	2,100	15,500	2,800	12,400	1,400	15,500	3,100	12,400	1,550
	5DC~8DC		14,000	3,000	11,200	1,500	12,000	2,940	9,600	1,500	12,000	2,100	9,600	1,100	12,000	2,300	9,600	1,150
φ4	3DC以下		24,000	8,100	19,200	4,050	19,000	6,000	15,200	3,000	18,000	4,050	14,400	2,050	18,000	4,450	14,400	2,250
	3DC~5DC		18,000	5,700	14,400	2,850	14,250	4,200	11,400	2,100	13,500	2,800	10,800	1,400	13,500	3,100	10,800	1,550
	5DC~8DC		13,500	3,900	10,800	1,950	10,500	2,940	8,400	1,500	10,125	2,100	8,100	1,100	10,125	2,300	8,100	1,150
φ5	3DC以下		20,000	8,500	16,000	4,250	16,000	6,000	12,800	3,000	15,000	4,200	12,000	2,100	15,000	4,600	12,000	2,300
	3DC~5DC		15,000	6,000	12,000	3,000	12,000	4,200	9,600	2,100	11,250	2,950	9,000	1,500	11,250	3,250	9,000	1,650
	5DC~8DC		11,250	4,200	9,000	2,100	9,000	2,940	7,200	1,500	8,438	2,100	6,750	1,100	8,438	2,300	6,750	1,150
φ6	3DC以下		20,000	9,000	16,000	4,500	13,000	6,000	10,400	3,000	12,000	4,500	9,600	2,250	12,000	4,950	9,600	2,500
	3DC~5DC		15,000	6,300	12,000	3,150	9,750	4,200	7,800	2,100	9,000	3,150	7,200	1,600	9,000	3,450	7,200	1,750
	5DC~8DC		11,250	4,400	9,000	2,200	7,300	3,000	5,850	1,500	6,750	2,200	5,400	1,100	6,750	2,400	5,400	1,200
φ8	3DC以下	18,000	9,000	14,400	4,500	10,000	4,300	8,000	2,150	9,600	3,800	7,700	1,900	9,600	4,200	7,680	2,100	
	3DC~5DC	13,500	6,300	10,800	3,150	7,500	3,100	6,000	1,550	7,200	2,650	5,750	1,350	7,200	2,900	5,760	1,450	
	5DC~8DC	10,125	4,400	8,100	2,200	5,650	2,300	4,500	1,150	5,400	1,850	4,350	950	5,400	2,000	4,320	1,000	
φ10	3DC以下	17,000	9,000	13,600	4,500	10,000	4,300	8,000	2,150	9,600	3,800	7,700	1,900	9,600	4,200	7,680	2,100	
	3DC~5DC	12,750	6,300	10,200	3,150	7,500	3,100	6,000	1,550	7,200	2,650	5,750	1,350	7,200	2,900	5,760	1,450	
	5DC~8DC	9,550	4,400	7,640	2,200	5,650	2,300	4,500	1,150	5,400	1,850	4,350	950	5,400	2,000	4,320	1,000	
φ12	3DC以下	17,000	9,000	13,600	4,500	10,000	4,300	8,000	2,150	9,600	3,800	7,700	1,900	9,600	4,200	7,680	2,100	
	3DC~5DC	12,750	6,300	10,200	3,150	7,500	3,100	6,000	1,550	7,200	2,650	5,750	1,350	7,200	2,900	5,760	1,450	
	5DC~8DC	9,550	4,400	7,650	2,200	5,650	2,300	4,500	1,150	5,400	1,850	4,350	950	5,400	2,050	4,320	1,050	
φ16	3DC以下	17,000	9,000	13,600	4,500	10,000	4,300	8,000	2,150	9,600	3,800	7,700	1,900	9,600	4,200	7,680	2,100	
	3DC~5DC	12,750	6,300	10,200	3,150	7,500	3,100	6,000	1,550	7,200	2,650	5,750	1,350	7,200	2,900	5,760	1,450	
	5DC~8DC	9,550	4,400	7,650	2,200	5,625	2,300	4,500	1,150	5,400	1,850	4,350	950	5,400	2,050	4,320	1,050	

【注意】 ①この切削条件表は切削条件の目安を示すものです。実際の加工では加工形状、目的、使用機械等により条件を調整してください。
 ②切込み量apは目安です。機械剛性、ワーク剛性により調節してください。apを小さくすれば送りはさらに上がります。
 ③水溶性切削液のご使用を推奨いたします。
 ④機械の回転数が足りない場合は、回転数と送り速度を同じ比率で下げてください。

【Note】 ①These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and work-piece conditions.
 ②The recommended ap (depth of cut) is a general recommend. Please adjust basing on your machine and work piece rigidity. If ap is reduced, higher feed should be possible.
 ③Please apply water base coolant, when using EMXA series.
 ④If the machine rotation speed is insufficient, reduce the rotation speed and feed raga by the same ratio.

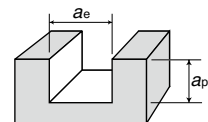


<溝切削> Slotting

2枚刃タイプ 2-Flutes type



被削材 Work material			アルミ合金(A7075等) Aluminium alloys				アルミ合金鋳物(AC4A等) Cast Aluminium alloys				銅・銅合金(C1100等) Coppers, Copper alloys				樹脂等 Resin etc.			
外径DC Tool dia. (mm)	首下長 Under neck length (mm)	切込み Depth of cut ap, ae (mm)	高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General	
			回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min
φ10	45	ap ≤ 0.5DC ae = 1.0DC	22,000	2,640	6,000	1,280	18,500	1,840	5,100	960	10,000	1,200	3,500	600	10,120	1,320	3,500	640
	60		20,000	2,400	5,500	1,200	17,000	1,680	4,700	800	9,200	1,120	3,200	560	9,200	1,200	3,200	600
φ12	45		24,000	5,280	7,700	1,760	21,000	3,680	6,500	1,200	11,000	2,400	3,500	800	11,040	2,640	3,500	880
	60		22,000	4,800	7,000	1,600	18,500	3,360	5,800	1,120	10,000	2,160	3,200	736	10,120	2,400	3,200	800
φ16	45		29,000	5,760	11,000	1,920	24,500	4,000	9,200	1,360	13,000	2,640	5,000	880	13,340	2,880	5,000	960
	60		26,000	5,280	9,900	1,760	22,000	3,680	8,300	1,200	12,000	2,400	4,500	800	11,960	2,640	4,500	880
	75		24,000	4,800	9,000	1,600	20,000	3,360	7,500	1,120	11,000	2,160	4,100	720	11,040	2,400	4,100	800
φ20	45		30,000	6,400	9,300	1,040	25,000	4,480	7,800	720	14,000	2,960	4,300	480	13,800	3,200	4,300	520
	60		27,000	5,840	8,500	960	23,000	4,080	7,100	680	12,500	2,640	3,900	440	12,420	2,920	3,900	480
	80		24,000	5,280	7,700	880	20,000	3,680	6,500	600	11,000	2,400	3,500	400	11,040	2,640	3,500	440
φ25	100		22,000	4,800	7,000	800	18,500	3,360	5,800	560	10,000	2,160	3,200	360	10,120	2,400	3,200	400
	45		24,000	6,400	11,000	1,040	20,000	4,480	9,200	720	11,000	2,960	5,000	480	11,040	3,200	5,000	520
	60		22,000	5,840	10,000	960	18,500	4,080	8,400	680	10,000	2,640	4,600	440	10,120	2,920	4,600	480
	80		20,000	5,280	8,800	880	16,800	3,680	7,400	600	9,200	2,400	4,000	400	9,200	2,640	4,000	440
	100		18,000	4,800	8,000	800	15,000	3,360	6,700	560	8,300	2,160	3,700	370	8,280	2,400	3,700	400



<溝切削> Slotting

3枚刃タイプ 3-Flutes type



被削材 Work material			アルミ合金(A7075等) Aluminium alloys				アルミ合金鋳物(AC4A等) Cast Aluminium alloys				銅・銅合金(C1100等) Coppers, Copper alloys				樹脂等 Resin etc.			
外径DC Tool dia. (mm)	首下長 Under neck length (mm)	切込み Depth of cut ap, ae (mm)	高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General		高速条件 High speed		汎用条件 General	
			回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min	回転数 min ⁻¹	送り mm/min
φ3	3DC以下	ap ≤ 0.5DC ae = 1.0DC	20,000	3,000	16,000	1,800	17,000	2,200	13,600	1,350	16,000	2,000	8,000	1,000	16,000	2,200	8,000	1,100
	3DC~5DC		15,000	2,300	12,000	1,350	12,750	1,700	10,200	1,050	12,000	1,500	6,000	750	12,000	1,650	6,000	850
	5DC~8DC		11,250	1,700	9,000	1,050	9,500	1,200	7,600	750	9,000	1,125	4,500	550	9,000	1,250	4,500	650
φ4	3DC以下		19,000	3,300	15,200	2,000	16,000	2,250	12,800	1,350	15,000	2,050	7,500	1,050	15,000	2,250	7,500	1,150
	3DC~5DC		14,250	2,400	11,400	1,450	12,000	1,700	9,600	1,050	11,250	1,500	5,650	750	11,250	1,650	5,650	850
	5DC~8DC		10,700	1,900	8,650	1,150	9,000	1,300	7,200	750	8,450	1,150	4,250	550	8,450	1,250	4,250	650
φ5	3DC以下		16,000	3,400	12,800	2,050	14,000	2,400	11,200	1,450	13,500	2,050	6,750	1,025	13,500	2,250	6,750	1,150
	3DC~5DC		12,000	2,500	9,600	1,500	10,500	1,800	8,400	1,050	10,125	1,500	5,050	750	10,125	1,650	5,050	850
	5DC~8DC		9,000	2,000	7,200	1,200	7,850	1,300	6,280	750	7,600	1,150	3,800	550	7,600	1,250	3,800	650
φ6	3DC以下		13,000	3,600	10,400	2,150	11,000	2,550	8,800	1,550	10,500	2,000	5,250	1,000	10,500	2,200	5,250	1,100
	3DC~5DC		9,750	2,700	7,800	1,600	8,250	1,900	6,600	1,150	7,900	1,500	3,950	750	7,900	1,650	3,950	850
	5DC~8DC		7,300	2,000	5,840	1,200	6,200	1,400	4,960	850	5,950	1,150	3,000	550	5,950	1,250	3,000	650
φ8	3DC以下		9,500	3,900	7,600	2,350	8,000	2,700	6,400	1,650	7,500	2,250	3,750	1,150	7,500	2,500	3,750	1,250
	3DC~5DC		7,150	3,000	5,700	1,800	6,000	2,000	4,800	1,200	5,650	1,700	2,850	850	5,650	1,900	2,850	950
	5DC~8DC		5,350	2,200	4,250	1,350	4,500	1,500	3,600	900	4,250	1,250	2,150	650	4,250	1,400	2,150	700
φ10	3DC以下		7,600	3,900	6,050	2,350	6,400	2,700	5,150	1,650	6,000	2,250	3,000	1,150	6,000	2,500	3,000	1,250
	3DC~5DC		5,700	3,000	4,550	1,800	4,800	2,000	3,850	1,200	4,500	1,700	2,250	850	4,500	1,900	2,250	950
	5DC~8DC		4,250	2,200	3,400	1,350	3,600	1,500	2,850	900	3,400	1,250	1,700	650	3,400	1,400	1,700	700
φ12	3DC以下	7,600	3,900	6,050	2,350	6,400	2,700	5,150	1,650	6,000	2,250	3,000	1,150	6,000	2,500	3,000	1,250	
	3DC~5DC	5,700	3,000	4,550	1,800	4,800	2,000	3,850	1,200	4,500	1,700	2,250	850	4,500	1,900	2,250	950	
	5DC~8DC	4,250	2,200	3,400	1,350	3,600	1,500	2,850	900	3,400	1,250	1,700	650	3,400	1,400	1,700	700	
φ16	3DC以下	7,600	3,900	6,050	2,350	6,400	2,700	5,150	1,650	6,000	2,250	3,000	1,150	6,000	2,500	3,000	1,250	
	3DC~5DC	5,700	3,000	4,550	1,800	4,800	2,000	3,850	1,200	4,500	1,700	2,250	850	4,500	1,900	2,250	950	
	5DC~8DC	4,250	2,200	3,400	1,350	3,600	1,500	2,850	900	3,400	1,250	1,700	650	3,400	1,400	1,700	700	



図、表等のデータは試験結果の一例であり、保証値ではありません。
「MOLDINO」は株式会社MOLDINOの登録商標です。

The diagrams and table data are examples of test results, and are not guaranteed values.
"MOLDINO" is a registered trademark of MOLDINO Tool Engineering, Ltd.

安全上のご注意 Attentions on Safety

1. 取扱上のご注意

- (1) 工具をケース(梱包)から取り出す際は、工具の飛び出し、落下にご注意ください。特に工具刃部との接触には十分ご注意ください。
- (2) 鋭利な切れ刃を有する工具を取扱う際は、切れ刃を素手で直接触れないように注意してください。

2. 取付け時のご注意

- (1) ご使用前に、工具の傷、割れ等の外観確認を行っていただき、コレットチャック等への取付けは確実に行ってください。
- (2) ご使用中に、異常な振動等が発生した場合は、直ちに機械を停止させて、その振動の原因を取り除いてください。

3. 使用上のご注意

- (1) 切削工具あるいは被削材の寸法・回転の方向は、あらかじめ確認しておいてください。
- (2) 標準切削条件表の数値は、新しい作業の立上げの目安としてご利用ください。切込みが大きい場合、使用機械の剛性が小さい場合あるいは被加工物の性状に応じて切削条件を適正に調整してご使用ください。
- (3) 切削工具材料は硬質の材料です。ご使用中に破損して飛散する場合があります。また、切りくずが飛散することがあります。これらの飛散物等は作業者を切傷させ、火傷あるいは目に入って負傷させる恐れがありますので、工具をご使用中はその周囲に安全カバーを取付け、保護メガネ等の保護具を着用して安全な環境下での作業をお願いします。
- (4) 切削中に発生する火花や、破損による発熱や、切りくずによる引火・火災の危険があります。引火や爆発の危険のあるところでは使用しないでください。不水溶性切削液をご使用される場合は防火対策を必ず行ってください。
- (5) 工具を本来の目的以外にはご使用にならないでください。

4. 再研削時のご注意

- (1) 再研削時期が不適当であると工具が破損する恐れがあります。適正な工具と交換するか、再研削を行ってください。
- (2) 工具を再研削しますと粉塵が発生します。再研削時にはその周囲に安全カバーを取付け、保護メガネ等の保護具を着用してください。
- (3) 本製品には特定化学物質に指定されたコバルト及びその無機化合物が含まれています。再研削等の加工を加える場合は特定化学物質障害予防規則(特化規則)に従った取扱いをしてください。

- 5. 工具に関して、安全上の問題点・不明の点・その他相談がありましたら [フリーダイヤル技術相談](#)へご相談ください。

1. Cautions regarding handling

- (1) When removing the tool from its case (packaging), be careful that the tool does not pop out or is dropped. Be particularly careful regarding contact with the tool flutes.
- (2) When handling tools with sharp cutting flutes, be careful not to touch the cutting flutes directly with your bare hands.

2. Cautions regarding mounting

- (1) Before use, check the outside appearance of the tool for scratches, cracks, etc. and that it is firmly mounted in the collet chuck, etc.
- (2) If abnormal chattering, etc. occurs during use, stop the machine immediately and remove the cause of the chattering.

3. Cautions during use

- (1) Before use, confirm the dimensions and direction of rotation of the tool and milling work material.
- (2) The numerical values in the standard cutting conditions table should be used as criteria when starting new work. The cutting conditions should be adjusted as appropriate when the cutting depth is large, the rigidity of the machine being used is low, or according to the conditions of the work material.
- (3) Cutting tools are made of a hard material. During use, they may break and fly off. In addition, cutting chips may also fly off. Since there is a danger of injury to workers, fire, or eye damage from such flying pieces, a safety cover should be attached when work is performed and safety equipment such as safety goggles should be worn to create a safe environment for work.
- (4) There is a risk of fire or inflammation due to sparks, heat due to breakage, and cutting chips. Do not use where there is a risk of fire or explosion. Please caution of fire while using oil base coolant, fire prevention is necessary.
- (5) Do not use the tool for any purpose other than that for which it is intended.

4. Cautions regarding regrinding

- (1) If regrinding is not performed at the proper time, there is a risk of the tool breaking. Replace the tool with one in good condition, or perform regrinding.
- (2) Grinding dust will be created when regrinding a tool. When regrinding, be sure to attach a safety cover over the work area and wear safety clothes such as safety goggles, etc.
- (3) This product contains the specified chemical substance cobalt and its inorganic compounds. When performing regrinding or similar processing, be sure to handle the processing in accordance with the local laws and regulations regarding prevention of hazards due to specified chemical substances.

株式会社 MOLDINO

MOLDINO Tool Engineering, Ltd.

本社 〒130-0026 東京都墨田区両国4-31-11(ヒューリック両国ビル8階)
☎ 03-6890-5101 FAX 03-6890-5134
International Sales Dept. ☎ +81-3-6890-5103 FAX +81-3-6890-5128

営業企画部	☎ 03-6890-5102 FAX03-6890-5134	海外営業部	☎ 03-6890-5103 FAX03-6890-5128
東京営業所	☎ 03-6890-5110 FAX03-6890-5133	静岡営業所	☎ 054-273-0360 FAX054-273-0361
東北営業所	☎ 022-208-5100 FAX022-208-5102	名古屋営業所	☎ 052-687-9150 FAX052-687-9144
新潟営業所	☎ 0258-87-1224 FAX0258-87-1158	大阪営業所	☎ 06-7668-0190 FAX06-7668-0194
東関東営業所	☎ 0294-88-9430 FAX0294-88-9432	中四営業所	☎ 082-536-2001 FAX082-536-2003
長野営業所	☎ 0268-21-3700 FAX0268-21-3711	九州営業所	☎ 092-289-7010 FAX092-289-7012
北関東営業所	☎ 0276-59-6001 FAX0276-59-6005		
神奈川営業所	☎ 046-400-9429 FAX046-400-9435		

ヨーロッパ / MOLDINO Tool Engineering Europe GmbH Itterpark 12, 40724 Hilden, Germany. TEL: +49-(0)2103-24820. FAX: +49-(0)2103-248230
 中国 / MOLDINO Tool Engineering (Shanghai) Ltd. Room 2004-2605, Metro Plaza, 555 Loushanguan Road, Changning District, Shanghai, 200051, CHINA. TEL: +86-(0)21-3368-3058. FAX: +86-(0)21-3368-3050
 アメリカ / MITSUBISHI MATERIALS U.S.A. CORPORATION 41700 Gardenbrook Road, Suite 120, Novi, MI 48375-1320 U.S.A. TEL: +1(248)308-2620. FAX: +1(248)308-2627
 メキシコ / MMC METAL DE MEXICO, S.A. DE C.V. Av. La Cañada No.16, Parque Industrial Bernardo Quintana, El Marques, Querétaro, CP 76246, México. TEL: +52-442-1926800
 ブラジル / MMC METAL DO BRASIL LTDA. Rua Cincinnati Braga, 340 13º andar, Bela Vista - CEP 01333-010 São Paulo - SP., Brasil. TEL: +55(11)3506-5600 FAX: +55(11)3506-5677
 タイ / MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd. MOLDINO Division 62 Emporium Tower, Floor 22/14, Sukhumvit Road, Klong Tan, Klong Toei, Bangkok 10110, Thailand. TEL: +66-(0)2-661-8175 FAX: +66-(0)2-661-8176
 インド / MMC Hardmetal (India) Pvt. Ltd. H.O.: Prasad Enclave, #118/119, 1st Floor, 2nd Stage, 5th main, BBMP Ward #11, (New #38), Industrial Suburb, Yeshwanthpura, Bengaluru, 560 022, Karnataka, India. TEL: +91-80-2204-3600

掲載価格は2022年10月1日改定後の消費税抜きの単価を表示しております。予告なく、改良・改善のために仕様変更することがあります。
Specifications for the products listed in this catalog are subject to change without notice due to replacement or modification.

VEGETABLE OIL INK ベジタブルインクで印刷しています。 Printed using vegetable oil ink.

Printed in JAPAN

2022-10(K)
2010-12:FP

ホームページ

<http://www.moldino.com>

フリーダイヤル技術相談

☎ 0120-134159

工具選定データベース [TOOL SEARCH]

TOOLSEARCH

検索

店名